©3 arzack

Fichier Édition Affichage Rechercher Terminal Aide

Les Universités du Tetal@b

/media/user/UBACK/arzack>


Des
Proto
(pseudo)
Threads
pour
l'Arduino
Proto-
Threads
ATMEGA328P U
Func-
tions

Proto Thread : mise en pratique

- Vous avez compris la 1ére partie ?
- Alors rien ve vaut une mise en œuvre !

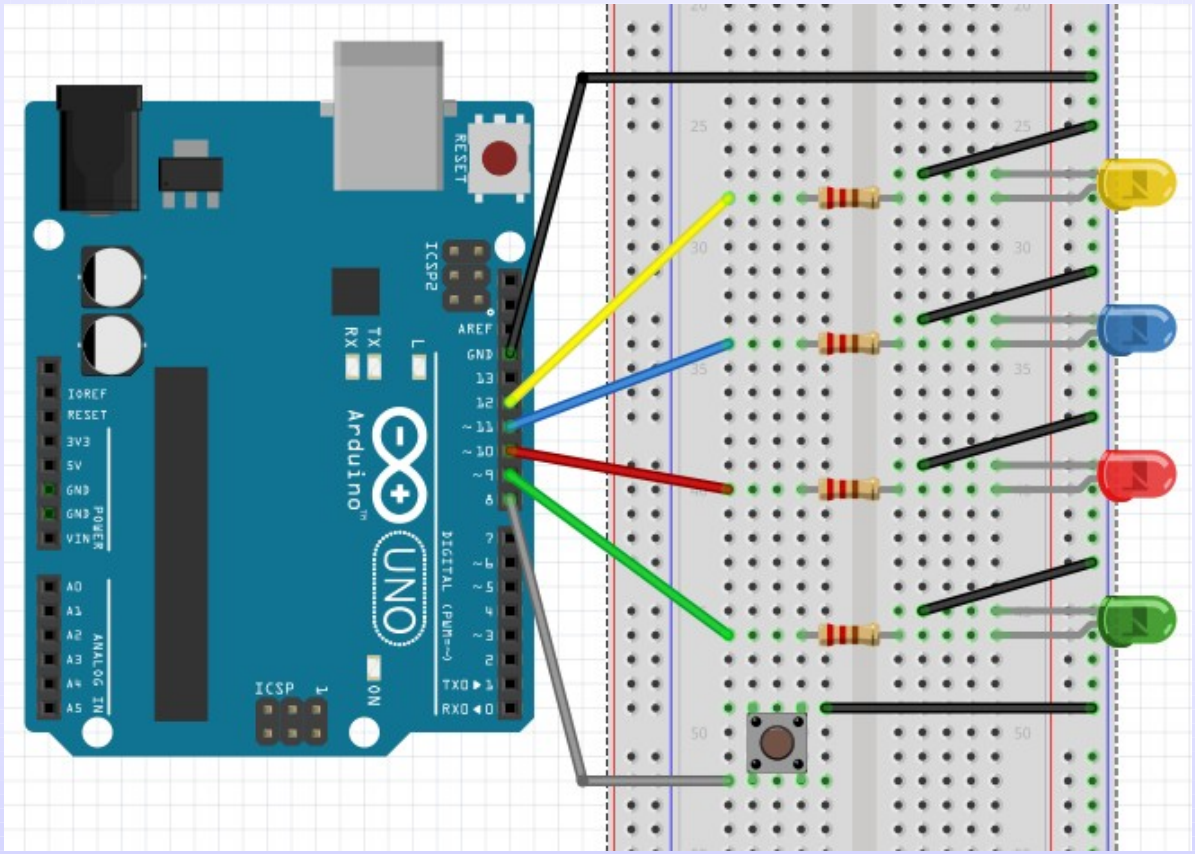
Mise en pratique 1

Ceci est une proposition de mise en œuvre extraite d'un vrai problème.

- Gérer 4 Leds selon des cycles évolutifs:
  - 3 des leds sont activées par un poussoir, avec des temporisations et des délais variés dans le cycle.
  - La 1ère, à l'appui du poussoir, a un allumage progressif, un palier, une extinction, une attente, puis recommence le cycle.
  - La 2ème et la 3éme s'allument un certain temps à un instant du cycle tant que le mode dégradé n'est pas actif.
  - La 4ème commence à 100 % et baisse de luminosité à chaque cycle. Après N cycles le système passe en mode dégradé, inhibe les leds 2 et 3 et la led 4 clignote rapidement.

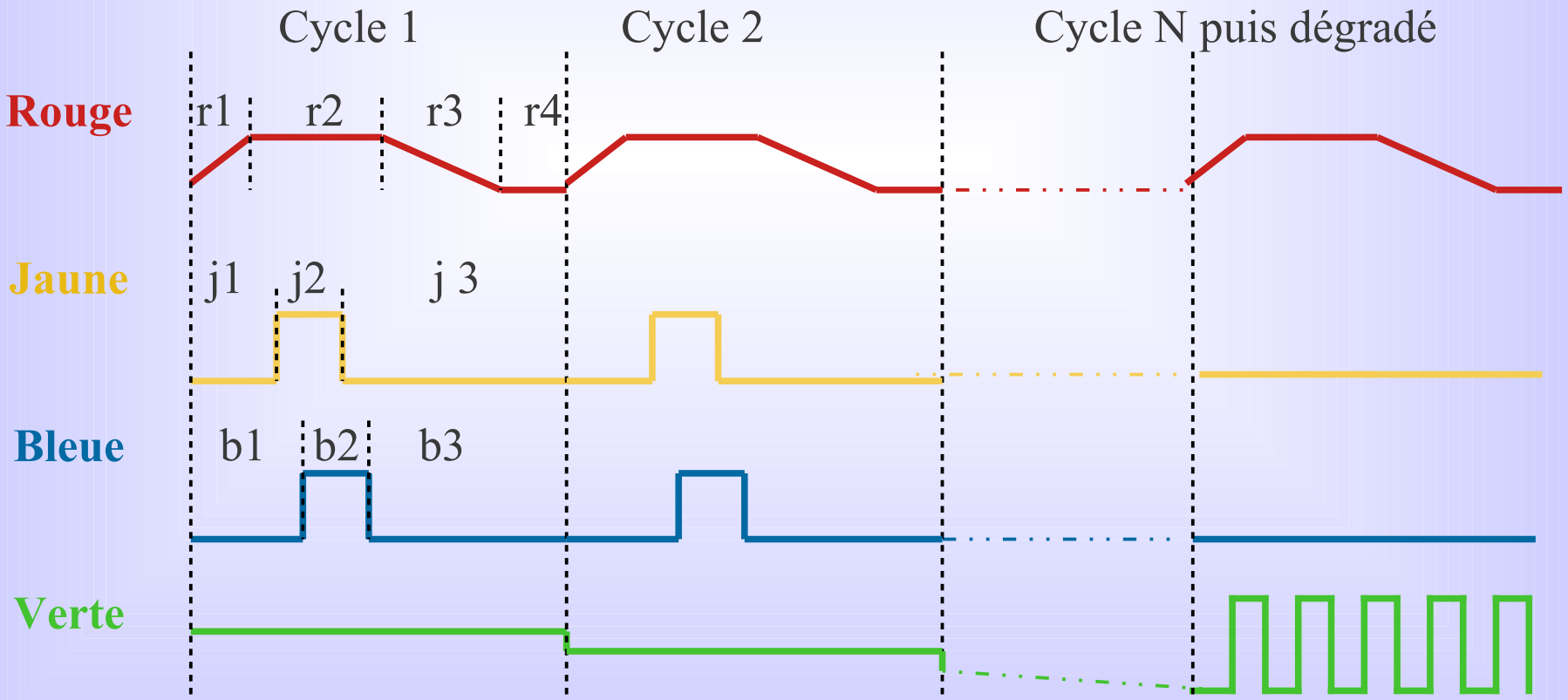
Mise en pratique 2

- Montage :



Mise en pratique 3

- Chronogramme
  - t0 à l'appui du poussoir



Mise en pratique 4

- Spécifications:
  - le compteur de cycles est initialisé à N puis décrémenté à chaque appui sur le bouton poussoir
  - **Led1** PWM passe du niveau PWM 0 à 254 sur r1, puis allumée sur r2, passe de PWM 254 à 0 sur r3, éteinte sur r4
  - **Led2** éteinte sur j1, allumée sur j2, éteinte sur j3
  - **Led3** éteinte sur b1, allumée sur b2, éteinte sur b3
  - **Led4** PWM 254 au cycle 1 et passe à PWM 0 quand le compteur est nul, puis clignote à 1hz en mode dégradé.

Mise en pratique 5

- Un peu de réflexion !
  - Combien de Protothreads ?
  - Comment synchroniser les opérations dans un cycle ?
  - Quels paramètres vont contrôler chaque led ?
  - Quelles sont les constantes / paramètres globaux ?
  - Quelles dépendances entre eux ?
  - Qu'est-ce qui pose problème ?
- C'est parti ?

Mise en pratique 6

- Combien de Proto Threads (PT) ?
  - Il y a 4 LEDs et le poussoir, => 5 PT ?
  - Mais 2 modes sur la Verte => 6 PT ?
  - À chaque variation de la Rouge il faut rendre la main pour laisser du temps aux autre PT => 7 PT
- Quels sont leurs paramètres ?
  - Les durées des cycles – le dernier pour les LED R, J, B
  - Éventuellement la 1/2 période pour clignoter la Verte
  - On peut alors écrire une boucle principale assez simple

Mise en pratique 7

- Boucle principale avec 6 PT

```
void loop() {
  ptPoussoir(&ptP);         // gestion appui poussoir
  ptRouge(&ptR,r1,r2,r3); // pilotage cycle Rouge
  ptJaune(&ptJ,j1,j2);     // pilotage cycle jaune
  ptBleue(&ptB,b1,b2);     // pilotage cycle Bleue
  ptVerteC(&ptVc) ;         // pilotage Verte compte à rebours
  ptVerteD(&ptVd,500);     // pilotage Verte mode dégradé
}
```

- Mais où est passé le 7éme PT ?
  - On l'active depuis ptRouge avec PT_WAIT_THREAD :

```
static int ptRouge(struct pt *pt,uint16_t debut,uint16_t plafond,uint16_t fin)
  ...
   // PWM de 0 à 254 par pas de 1 et palier de 7 millisecondes
   PT_WAIT_THREAD(pt, ptVarRouge(&ptRv,0,254,1,7));
  ...
}
```

Mise en pratique 8

- Variables globales et synchronisation
  - On se cale sur une durée de cycle nommée periode. Le PT du bouton poussoir initie le début de la période et attend sa terminaison. L'information est connue des autres PT par l'intermédiaire d'un booléen global. Chaque PT attend ce départ et peut ensuite tester où il en est dans la période pour effectuer les actions requises à point nommé. Le mode dégrade requiert un booléen et un compteur.
- Ce qui donne dans le code :

```
#include <pt.h>
static struct pt ptP, ptR, ptRv, ptJ, ptB, ptVc, ptVd ; // proto threads
bool cycle = false ; uint16_t periode = 10000 ; // gestion du cycle
Bool degrade = false ; int nb_cycles = 0 ; const int deb_cycle_ko = 255 ;
```

Mise en pratique 9

- Le décor est en place, passons aux acteurs
- L'entrée en scène : le PT ptP du poussoir

```
static int ptPoussoir(struct pt *pt) {
  PT_BEGIN(pt);
  while(1) {
  PT_WAIT_UNTIL(pt, capterPoussoir() ); // appel fonction anti rebonds
    cycle=true;  nb_cycles++ ;       // c'est parti pour un tour
    if (nb_cycles == deb_cycle_ko ) mode_degrade = true ;
    started=millis();
    PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() - started > periode ); // terminé
    cycle=false;                     // on signale au autres PT
  }
  PT_END(pt);
}
```

Mise en pratique 10

- Le PT ptVd clignotant du mode dégradé

```
static int ptVerteD(struct pt *pt, int duree)
{
  Static unsigned long = ttl ;
  PT_BEGIN(pt);
  while ( mode_degrade ) {
    ttl = millis + duree ;
    PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() > ttl);
    digitalWrite(VERTE, !digitalRead(VERTE));
  }
  PT_END(pt);
}
```

Mise en pratique 11

- Le PT ptVc du compte à rebours

```
static int ptVerteC(struct pt *pt)
{
  static uint16_t ratio = 0;
  BEGIN(pt);
  While ( ! mode_degrade && cycle ) {
    ratio = map(nb_cycles, 0, 254, 254, 0);
    ledPWM(VERTE, ratio);
    PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() - started > periode ); // fin de cycle
  }
  PT_END(pt);
}
```

- On choisi N=254, le nombre de cycles avant le mode dégradé

Mise en pratique 12

- Le PT ptJ de Jaune

```
static int ptJaune(struct pt *pt,  uint16_t offset, uint16_t duree )
{
  static unsigned long ttl = 0;
  PT_BEGIN(pt);
  while( ! degrade && cycle ) {
    ttl = millis() + offset ;
    PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() > ttl);
    digitalWrite(JAUNE, HIGH);
    ttl = millis() + duree ;
    PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() > ttl);
    digitalWrite(JAUNE, LOW);
    PT_WAIT_UNTIL(pt, ! cycle );
  }
  PT_END(pt);
} // Jaune
```

- Le code de Bleue est identique avec BLEUE en lieu de JAUNE

Mise en pratique 13

- Le PT ptR de Rouge

```
static int ptRouge(struct pt *pt,uint16_t debut,uint16_t plafond,uint16_t fin)
{
  static unsigned long ttl = 0;
  PT_BEGIN(pt);
  while ( cycle ) {
    ttl = millis() + debut ;
    PT_WAIT_THREAD(pt, ptVarRouge(&ptRv,0,254,1,7)); // variation de 0 à 254
    PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() > ttl);
    ttl = millis() + plafond ;
    digitalWrite(ROUGE, HIGH);                    // période allumée à 100%
    PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() > ttl);
    ttl = millis() + fin ;
    PT_WAIT_THREAD(pt, ptVarRouge(&ptRv,254,0,-1,7)); // variation de 254 à 0
    PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() > ttl);
    digitalWrite(ROUGE, LOW);
    PT_WAIT_UNTIL(pt, ! Cycle ); // attente fin de cycle
  }
  PT_END(pt);
} // rouge
```

Mise en pratique 14

- Le sous PT ptRv, rampe PWM pour Rouge

```
static int ptVarRouge(struct pt *pt, int debut, int fin, int inc, int palier)
{
  Static unsigned long = ttl ;
  static int i=0 ;  // niveau PWM conservé entre appels
  PT_BEGIN(pt);
  ledPWM(ROUGE, debut) ;
  do {
      ttl = millis + palier ;
      PT_WAIT_UNTIL(pt, millis() > ttl);
      i=i+inc;    // le niveau PWM est incrémenté en + ou -
      ledPWM(ROUGE, i) ;
  } while (i != fin );
  PT_END(pt);
} // gestion PWM rouge
```

Merci pour votre attention :-)